# This Page Is Inserted by IFW Operations and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

### IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents will not correct images, please do not report the images to the Image Problem Mailbox.

#### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

11-335888

(43)Date of publication of application: 07.12.1999

(51)Int.CI. C25D 3/02 C25D 3/38 C25D 5/08 C25D 7/12 H01L 21/288

(21)Application number: 10-142560

142560 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing:

25.05.1998 (

(72)Inventor: ITABASHI TAKESHI

HASHIBA TOSHIO AKABOSHI HARUO FUKADA SHINICHI

#### (54) PLATING LIQUID AND PLATING

#### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form wiring, or the like, which obviate the generation of voids and seams, and have reliability by stirring a plating liquid contg. a material reduced by the potential nobler than a reduction potential on a body to be plated with plating metal ions by using the liquid described above.

SOLUTION: The plating liquid is formed by incorporating the material reduced by the potential nobler than the reduction potential on the body to be plated with the plating metal ions, such as copper, at a concn. of about 0.0001 to 1 mol/l into the liquid. The amt. of the material reduced by the potential nobler than the potential of the plating metal included in the plating liquid or the reductant thereof, which is included in the plating metal deposited on the surface of the body to be plated, is preferably 10 ppm. The plating liquid is stirred by blowing gas during the course of executing plating by using this plating liquid or by using a stirrer. The additive material effective when the plating liquid is copper includes materials, such as hydrogen peroxide, ammonium persulfate and benzoquinone, which are nobler in the reduction potential than the potential of the electrodeposition of copper.

#### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

30.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(18)日本国物部庁 (JP)

8 ⊳ 噩 特許公

. 概 (A)

(11)特許出廣公開番号

特開平11-335888

(43)公開日 平成11年(1999)12月7日

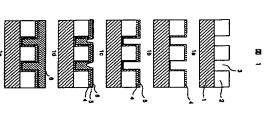
現株質に按く			
(74)代理人 弁理士 小川 勝男	(74)代理人		
式会社日立製作所日立研究所内	_		
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株			
赤星 晴夫	(72) 発明者		
式会社日立製作所日立研究所内			
茨城県日立市大みか町七丁目1番1号 株			
<b>熔場 班志雄</b>	(72) 発明者		
式会社日立製作所日立研究所内			
莱城県日立市大みか町七丁目1番1号 株			
板構 武之	(72)発明者		
克尔都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地		平成10年(1998) 5月25日	(22)出籍日
株式会社日立製作所			
(71) 出觀人 000005108	人類用(17)	特 <b>原</b> 平10-142560	(21)出資番号
審査研求 米請求 請求項の数7 〇L (全 15 貝)	<b>神</b> 原		
21/288 E	H01L 21/288		H01L 21/288
7/12			7/12
5/08			5/08
3/38			3/38
3/02	C 2 5 D		C25D 3/02
	1 4	100月12日	(51) Int.Cl.*

# (54) [発明の名集] めっき被およびめっき方は

(57) 【短巻]

めっきを行う際、穴や湖の入口に電界が集中し、入口が めっき方法を提供する。 めしまて深がらず、 八や游の内部に所留の耳みのめしむ **以を形成することのできる、信頼性の高いめっき被及び** 【課題】 高アスペクト比の穴や滑を行する基板に、電気

別により、めっき反応の指統効率を、表面の指統効率に の即浜を防止することができ間頼他の高い基板を得るこ 比へ穴や跗内の出流効果を大きくすることができ、入口 も異な単位で選売される添加剤を加えためっき被。本質 (解決手段) めっき接中でのめっき金属の協定的依より



【特許証法の無理】

数とするめつき数。 **怕位よりも、以な怕位で遠元される物質を含むことを特** 【前米氏1】めっき金属イギンの被めっき体上での協元

ることを特徴とするめつき液。 たる勢質の徴涙が0.000 1 mol/1~ 1 mol/1 ため 【請求項2】請求項1において、前記以な物位で選元さ

な単位で還元される物質を含むことを特徴とする傾めっ [請求項3] めっき数中の婦イオンの協元的位よりも則

**装面に析出しためっき金属中に含まれる鼠が10ppm 以** き層はめっき被中に含まれるめっき金属よりも異な知位 下であることを特徴とする部材。 で還元される物質または酸物質の還元体の、被めっき体 【請求項4】めっき層を行する部材において、信託めっ

中にガスを吹き込むか又は前記めっき被を機械的に説針 **巾位よりも、貝な巾位で還元される物質を含むめっき被** しながらめっきすることを特徴とするめっき方法。 【請求以5】めっき金属イオンの嵌めっき体上での協元

ol/1~1mol/1 合むめっき液中にガスを吹き込むか 間位よりも、以な間位で選元される物質を0.0001m とを特徴とするめっき方法。 又は前記めっき波を機械的に規作しながらめっきするこ 【請求項6】めしき金属イギンの被めしき体上での協元

き込むか又は前記めっき液を機械的に規作しながらめっ な電位で選元される物質を含む鍋めっき液中にガスを吹 きすることを特徴とするめっき方法。 【請求項7】めっき被中の銅イオンの還元館位よりも以

【発明の詳細な説明】

っき方法に関する。 御游の剱張、成治への折出性に優れためっき被およびめ びめっき方法に関し、特に片側閉塞型の層間接続孔や器 【発明の属する技術分野】本発明は新規なめっき被およ

いる場合が多い。LSIの層間接続ではめっき等のウエ 以する方法が開示されている。更に、特別平6-236879 選元CVD位でコンタクトホール内にタングステンを分 によりアルミニウムをピア内部に光虹する方法が囲示さ ットメタライズではなく、スパッタあるいはCVD(化 く、またスループットが低いという回題がある。また 系を備えた装置で行う方法であるため、装置コストがあ し、これらはいずれもドライメタライズ法であり、兵公 **党プラグを形成する方法について国宗している。しか** 母では有機製化合物を原料とし、C V D 法により観のfi グステンガスのモノシラン選元CVD法、あるいは水深 れている。また、特別平8-31932号では、六フッ化タン た。例えば、特別平6-168907 号ではスパッタリング社 学気相威及法)といったドライメタライズ法を用いてい **プ基板等の商船成船製基板の開門接続技術に応用されて** 析川させる技術は、LSI、 神戯多層基板、ピルドアッ 【従来の技術】 指揮体に形成した穴や前の内臓に金属を

スパッタ法等のいわゆるPVD法(物理気相成長法)で

8

特別平11-335888

いわゆるボイドの発生が同題となる。また、無特殊あっ **泊や穴、姿の土油エッツ部でおく、穴、姿の意味館のめ** はエネブボーのフーガを図れて、めしきの気を消費さ されている。特別平5-315336 号公银では優小穴、游内 7-321111号公報では、スプレーパイロリシスにより概 性が若干良好であるとされているCVD法では、形成し 抗谷P V D 抗にへらくべ、 海の怠慢に対するカバフッツ に金属が光斑されない、いちゆるボイドが発生し、信頼 **は穴、寒の怠眠になかるセスフッツ有な悪へ、穴、寒る 牧倉海存路層に被衝した壁画、アアホール上が毎の牧倉** 示されている。しかし、この方位では先ず無性解めっき **解めっきによりピアホール内を光虹する方法について**原 いる。また、特別平5-335713 りでも地解あるいは無垢 ロールは非常に困難であるため、最終的に回避を通して である。例えば特別平6-302965 号、特別平5-335713 が、何れもアアホール表演からメッキを佐川させる方は いて微小ピアホールを光填する方法も囲示されている ルドアップ基板でも無鉛解めしきや鉛気めしき技術を川 **供心現象が回路となっていた。!ガ、春殿多五兵安や刀** の上流エッジ部の以耳が厚くなり、ボイドが発生してし きを川いたUSP5,695,810でも、恒気めっきと同様穴、臍 前に穴、神の入口が流がり、穴、神内部に空間が見る。 小穴、海の倉景部には哲学がかかりにくられる哲学所及 し、今日まで行われてきたこれらの方法では、完米、数 にポイドが残らないようにするため、めっきの後、兵服 て無塩解めっきにより微小穴、臍を光貫した構造が開示 る。また、USP5,695,810ではCoWP合金を下地膜とし っきにより游、穴を光棋する方法について囲ぶしてい **その資金属所を超点として信気めっきあるいは無益解め** 化照倒と對金属イオンの四級反応により折回させ、更に 化亜鉛帯膜を溝、穴内に形成した後、凹金属層をその像 小穴、桝を埋める方法が開示されている。また、特別平 いる。特別平7-283219号公報では指気めっきにより数 **阿川接続法として、めっき法を川いた方法が提案されて** 比較的以呼であり、疑の結成が高く信頼信が確保できる **れのつ罵題となったさる。 公や資息酒のガスアッツ気が** る。純度の低下は地気抵抗の増大や、開始性の低下をも た駅が不純物を多く合み、 類反が低いという問題があ 住の低下をもたらし周辺となっている。また、スパッタ **ルスほよりめしきされてきれ会域がピアホール上述館の** 滔れある。 共介、 右父のし 卓による法令でも、 アアホー 状の空間が残り、基板の信頼性は著しく低下するため間 しまうからである。この場合ピアホール内部にはポイド め、時間と共にアアホール居口質がふさへなり気がった **ぶはアアホーア上対形の没営基条経河でも過行するた** によるピアホール光玖は不可信である。無色解めっき反 りがある。特別平6-302965 りではめっき灯みのコント っき以序が小さくなる。この場合、穴、滑が光気される せ、ポイドを先棋する方法について囲ぶしている。しか

3

作以上の場合、ピアホール周口部は開張されることは無 イド状の空間が残り、基板の信頼性は著しく低下するた ル内部をめっきしていたときの「円柱状」ではなく、 いが、炎伽導体炎前に達した時のめっき形状はピアホー め周辺である。 贝に、 アアホール先が没量番条序みの 2 がってしまう。この場合もまた、ピアホール内部にはポ 食事を厚すの2倍以下の場合にはアアホール風口部は鉛 導体場面からもめっき反応が進行し、ピアホール発が改

のめっき以呼を確保できず、信頼性の低い配線基板とな 治エッジ第の以呼が呼へなってしまい、アアホール表写 **り接続を行う場合には牡界の集中しやすいピアホール上** では最も一般的な層間接続方法である。斯面の模式図を る方法もあり、これは海峡多層基板やピルドアップ基板 をせず、ピアホール内吸道にが出させ、上下の海道をと 性を示さず、等力的に成長するためである。また、充均 22 に示した。めっき出によりこの様な形状のピアホー 「きのこ状」となってしまう。これはめっき反応が異力

が高価な化合物であるため、コスト面でデメリットが非 等P V D 法にへらべべ、 海の原派に対するカバレッジ柱 の低下をもたらし問題となっている。また、スパッタ法 金属が充填されない、いわゆるボイドが発生し、信頼性 次、 犇の怠慢に対するセスフッツ点が弱へ、次、 衛子に 空系を備えた製置を使用するため、製置コストが高く、 光坑する必要があるが、通常の竹気めっき法を用いる限 は模型が小さく深い消(=アスペクト比の大きい消)を 化を達成するためには、微小穴では色が小さく深い穴 イドが発生し易いという問題がある。配数密度の高密度 るため、図3に示したように、入口が洗がり、内部にボ る場合には、彼小穴、游の上面エッジ部に牡果が集中す 常に大きい。一方、ウエットメタライズ法で微小穴内を 以が不純物を多く含み、純度が低いという問題がある。 が将于良好であるとされているCVD住では、形成した ッタ法等のいわゆるPVD法(物理気相成長法)では またスループットが低いという問題がある。また、スパ メタライズ法で微小穴内に金属を光虹する場合には、耳 レ問題となっている。更に、CVD法では使用する原料 距皮の低下は地気抵抗の州大や、信頼性の低下をもたら 14解めつき出がある。14気めつきて微小穴、消を光虹す @风充填する場合には、上述のように111気めっき法と無 (=アスペクト比の大きい穴)、配線形成川の微小滑で 【宛明が解決しようとする課題】上途したようにドライ

ム」と呼ばれる公開ができる。このシーム内はめっき被 \_っき法を用いる場合には均一な折旧が期待できるが、図

やその後の発浄水等で判案されている可能性があるた 4 にぶしたように、吸媒名には三心部に原状の「シー め、角密度的媒形成のネックとなっている。従って、伯 り、アスペクト比が大きいほどポイドは発生しやすいた

へのめっき企成の折川を毎望する必要がある。無品祭め 気めしき状を出いる場合には数字穴、鱗の上道エッジ部

> ঙ き方法を提供するにある。 い危极基板となってしまい周辺となっている。本発明の いピアホール上層エッジ部の以厚が厚くなってしまい、 形状のピアホール接続を行う場合には粒界の集中しやす あり、これは特膜多層基板やピルドアップ基板では最も ピアホール内壁面に折出させ、上下の導道をとる方法も っき近では原理的に不可能である。また、光虹をせず、 目的は、ポイド、シームの生じにくいめっき被及びめっ ピアホール底部のめっき販厚を確保できず、信頼性の低 - 般的な層間接続方法である。めっき法によりこの様な その発生を抑制する必要があるが、通常の無能解め

の1種であるピルドアップ基板への実施形態を説明す れるめっき金属よりも貴な電位で塩元される物質または き金属イオンの嵌めっき体上での選売指位よりも、資な ボイドが残ることになる。しかし、本発明のめっき液を **ード層を傾に、電気めっきにより穴、滑を埋め込むに十 酒にツード酒を形成する。ツード酢の形成には、一般的** い。パリヤー層形成後、電気めっきを施すために基板金 発明のめっき被、めっき方法の応用は多岐に数るが、こ き被を撹拌することを特徴とするめっき方法である。本 **んだり、あるいは技作器等の機器を用いて機械的にめっ** 減中に含まれる肌が10ppm 以下であることを特徴とす 被物質の固元体の、嵌めっき体表面に折川しためっき食 は、めつき会属の結成を保しために、めっき第一に合ま mol/I であることを特徴とするめつき渡である。第3 **鉛位で協定される物質の徴度が0.0001ml/1~1** 元される物質を含むめっき被である。第2は、そのめっ オンの被めっき体上での遠元和位よりも、貝な和位で遠 当日を信託効率と称するが、この様な孫加州を含む場合 爪(クーロン爪)に対する、折川しためっき会域の化学 めっき体炎値(カソード)とアノードの凹に流れた低気 つき反応の他位で添加剤は遠元される。めつき被中で被 **野な単位で選元される添加剤が含有されているため、め** できる。 米洛里のめつき渡には、めつき会成イギンより 川いることによりポイドの発生は完全に回避することが される以前に穴、游の入口が窓がり、十分に光琪されず 法では次、 郷のエッジ部に哲学が集中し、穴、郷が光異 分な厚みだけメッキを行う。この時、通常の哲気めらき にスパッタ法が用いられる(図1c)。その後、このシ INやTa, W等の高級点金属が用いられる場合が多 ヤー層を形成する(図1b)。 バリヤー層としては、T 層内へ拡散することを助止するため、絶縁層表面にパリ いて、めつき金属と絶縁图との反応やめつき金属が絶縁 形成し、定法により穴または껡を形成する(図1a)。次 で図1に示した。シリコン結核上に絶縁層(骸化成)を る。LSIダマシンプロセスの褒略フローを斯面模式図 つき方法で、めっきを行っている最中に、ガスを吹き込 るめっき被である。第4は、それらめっき被を用いため 【課題を解決するための手段】本発明は、めっき金属イ ではLSIのダマシンプロセスと商密度プリント基板

> はあまり上昇せず、依然として1以下の小さな値とな し、穴、游内眼面以外の表面でのめっき反応の精進効果 率は大きな値となる。すなわち、数秒後、穴、路内照面 い値となり、穴、溝内壁面以外の基板表面に比べ精液的 は数秒間が経過すると次、游内眼間の性迸効率は1に近 り小さな値となる。しかし、しばらくの時間、一般的に 属の窟元反応が同時に進行し、電流効率は1よりもかな た、全てのシード局表面で添加剤の遺元反応とめっき金 後では穴、神の内壁面およびそれ以外の基板表面といっ きな効果を発揮させることが可能である。めっき開始的 む本発明のめっき被を川いた場合には穴、溝の光填に大 き体表面で臨元され、他能効率を低下させる添加剤を含 合の低流効率は1以下となる。この様に、目らが被めっ り、別反応によりめっき反応以外に信託が消費された場 全てがめっき反応に使われた場合の指統効率は1であ にはп流効率は1以下となる。ちなみに、流れたп流の 穴、海内県面>それ以外の坂道 る。一定時間経過後のめっき反応の電流効率は でのめっき反応の低流効率が1に近い値となるのに対

りも小さな値となる。更に、めっき被を規作することに の値となり、穴、網内設面でのめっき反応の低流効率よ れに対し、穴、游内壁面以外の安面では、添加剤はスム ため、穴、消内のめっき被中の廃川利益度はほとんどの 穴、游内のめつき被への孫加州の供給はほとんど其被に めっき被中の孫加州はすぐに遠元消費される。父、蔣内 の添加利が含まれているが、めっき開始後、穴、満内の 穴、 郷内にあるめっき独中にもパルクのめっき独と同僚 **徘返になることによる。すなわち、めっき開始時では** となるのである。これは添加剤の辺元反応が、物質供給 あったアスペクト比の大きな穴、滑を光坂可能になるの される。本党明を川いることにより、従来光圦不可能で ボイドが残らず、図1cのように次、郷内は完全に光色 前のめっき脱界に比べ大きくなる。その結果、シームや めっき折川が生じ、穴、海内のめっき以ばがその色の表 き過程では図1 dに示したように、穴、消内に優先的に 厚」とすることができる。以上の作用機構により、めっ とすることにより、めっき以序は「穴、桝内宍道へ杯|| 反応の代流効率を、「穴、欝内表治>それ以外の设治」 反応の位施効率の誑を大きくすることができる。めっき 反応の性流効率と、穴、溝内眼面以外の表面でのめっき しき液を成だすることにより、パ、 游内歌酒でのめしき ているため、抗炸の影響をあまり受けない。従って、め スムーズになるが、一方、穴、游内のめっき被は游倒し より、穴、海内蝦用以外の投眉への凝加剤の供給はより ーズに供給されるため、めっき反応の電流効率は1以下 となり、めっき反応の钴流効率は1に近い値となる。こ よることになるが、 危解協元による消費に迫いつかない のめし必被は婚妇しているため、パルクのめしき抜から である。更に、本発明のピルドアップ基板への実施の形 **しためっき製厚>それ以外の装置に折出しためっき製** 

題である。本発明を用いた場合には表面のめっき腹厚を を、エッチングして回路を形成するため、基板表面のめ を確保するためにめっき以以全体を厚くすることが考え が大きく、ピアホール底筒のめっき以厚が小さな形像と 可能にする特殊な前処理を施し(図5b)、基板設置会 形成し、ピアホールを形成する。その後、基板会面に静 は、上述のLSIダマシンプロセスの場合と同様であ より、層間接続用のピアホールを完全に光質する場合に 娘を説明する。 アルドアップ 基液の場合でも、めっさに ほうが別ましい。特に、めっき金属が組の場合に行効な 0001mol/1~1.0mol/1 程度の復用である。 路 被の極刻によらない。落加州の徴収としては、添加州の 部に近い部分のめっき以厚が、基板表面のめっき以厚に 後、すぐに固元消費されてしまい、めっき反応の性能効 年が、ピアホール内の方が設治にへらへ大きへなるため **灼加させることなく、ピアホール成態のめっき以厚を大** っき以内の増加はエッチング特度の低下をもたらし、四 なる。ピアホール底部のめっき設厚を大きくし、信頼信 図2のように、ピアホール人口のエッジ部のめっき段呼 川いた場合には、めっき夜のアアホール部の野道の鏡は 体を再当化させ、私気めつきを行う。 当然のめつき叛を で形成した内層回路基板表面にアルドアップの絶媒所を 光斑しない場合のめっき方法について背及する。先ず図 る。徐して、ここではめりむによりピアホールを完全に **孫芸色のつれは過餐方糸米、過度餐アソホルウス、久ソ** 超となる場合が多く、その場合には塔川畑の超児弁また できないが、電気抵抗やめっき吸の延性などの物性が問 炉剤の桶類としては、めっき搬により異なるため限定は 遠元反応が物質供給作選になる範囲であり、通常、0. 依よりも異な単位で協元される物質を含むめっき被であ 比べ大きいという、接続信頼性においては非常に行利な き後の基板斯面は図5cの様にピアホール内部の特に成 スの場合と同様に即待できる。以上の効果により、めっ て、めっき淑を説作する幼果も、LSIダマシンプロセ り十分に供給され、他能効率は低いままである。従っ 単は1に近い値に上昇するが、表面の森加剤はバルクよ と同様、添加剤の選元反応が物質供給作選になることに である。これは、上述のLSIダマシンプロセスの場合 きくすることができる。すなわち、めっき反応の钴統幼 られるが、ピルドアップ基板ではめっきて形成した海外 <無結祭めしぬや渇中や、一般に「ダイフクトプフーア るのは、上記のような物性が同盟となる場合には避けた イオンがあえられるが、孫匡妃として会域イオンを出っ へきである。 以中に多点に記入する孫川州としては全点 は孫加利川分が多爪にめっき以中に記入する系は避ける ればどのようなめっき致いも以へ、金属の部別やめっき 構造となる。以上の効果は、めっき食属イギンの固定的 よる。 ピアホール内のめっき淡小の森川州はめっき川外 イング」と称される、絶験基板表面に直接性気めっきを

ロロー1、4-ベンソキノン、2、3-ジクロロー1、 ペンンキノン、2,6-ジメトキシー1,4-ペンンキ プロピルー1、4ーベンソキノン、ヒドロキシー1、4 メチルー1、4-ペンソキノン、2-メチル-5-イン ーペンンキノン、2、5ージメチルー1、4ーペンンキ 析の性位より具な物質等がある。そのようなベンソキノ ソキノン類でめっき被中で、剣上での遠元指位が傾の指 1, 4-ペンソキノン、2, 5-ジメトキシー1, 4-ソキノン、2. 5ージヒドロキシー3, 6ージクロロー ーペンンキノン、2、5ージヒドロキシー1、4ーペン ノン、2.3-ジメチル-1.4-ペンンキノン、トリ ン灯としては、1、4-ベンンキノン、メチルー1、4 ノン、2、5ージエトキシー1、4ーペンソキノン、ク キノン、2.6-ジクロロー1.4-ペンソキノン、ブ

の情流効率に流を生じさせる効果をより高めることが同 は、前述したようにめっき被を批作するこでめっき反応 8 - キノリンキノンがある。また、めっき方法として 9、10-アントラキノン-2-スルフォネイト、9、 10-アントラキノン-1-スルフォネイト、9、10 ソキノン、1,4ーナフトキノン、1,4ーナフトキノ ー1、2ーベンソキノン、テトラプロモー1、2ーベン 5ーカルボキシー1、2ーペンソキノン、テトラクロロ ヒドロキシー1、2-ベンソキノン、3-ヒドロキシー ン、4ーカルポエトキシー1、2ーペンソキノン、3ー ペンソキノン、1,2ーペンソキノン、メチルー1,2 ロモー1, 4ーペンソキノン、2, 5ージプロモー1, 4ーペンソキノン、2、5ージクロロー1、4ーペンソ 常に有効である。以下、本発明を実施する具体例につい 館であるため、めっき中にめっき被を規作することは非 0ーアントラキノンー1、5ージスルフォネイト、5、 ンー2ースルフォネイト、9.10-アントラキノン、 ーベンンキノン、4-カルポキシ-1,2-ベンンキノ 4ーペンソキノン、2ークロロー5ーメチルー1,4ー **属の種類は本発明を限定するものではない。** で近へる。尚、これらの絶験材料の形状、材質や導体金 - アントラキノンー 1,8 ージスルフォネイト、9,1

基板および処理液を川いた。 【党明の尖端の形盤】本党則を尖端するに当たり以下の

により φ 0.2 μm , 森 t 1 μmの穴を加工した。次い シード層を、穴側膜で30mmになるように形成した基 で30nmになるように形成し、さらにスパッタ法で鍋 て、スパッタ法によりTaのパリヤー密を、火の盒装筒 形成し、このSIO, 結構所に定法のドライエッチング 【基板1】シリコン基板上にSIO, 絶媒層を1μm

形成し、このSIO<sub>2</sub> 絶縁層に定法のドライエッチング で30nmになるように形成し、さらにスパッタ法で組 で、スパッタはによりTaのパリナー点を、海の鼠景男 により40.2 μm . 祭さ1 μmの海を加江した。次い ・ [ 掃板 2 ] シリコン基板上にSIO; 絶疑層を 1 μ m

シード層を、斜側駅で30nmになるように形成した基

深さ1μmの游を加工した。この基板では、一部分で上 30nmになるように形成し、さらにスパッタ法で銅シ 層の游と、下層の穴がつながった形になっており、いわ ード層を、穴と游伽殿で30nmになるように形成した パッタ法によりTaのパリヤー層を、穴と游の伽藍部で ゆるデュアルダマシンの形態になっている。その後、ス 絶缺層に定法のドライエッチングにより幅 0・2 μm . で、さらにSIO, 絶缺所を1μm形成しこのSIO, により φ 0 . 2 μm , 踩さ 1 μmの穴を加工した。 次い 形成し、このSIO; 絶縁層に定法のドライエッチング [基板 3] シリコン基板上にSIO; 絶媒層を1μm

学的に酸化し、粗化する、いわゆるブラウンオキサイド 後、エッチングレジストを剥離後、銅パターン表面を化 形成し、エッチングにより倒パターンを形成した。その **筍を有する銅張り積層板表面に、エッチングレジストを** [基板4] ガラスエポキシ基材上に厚さ18μmの鍋

し、同時焼成したセラミック配線基板。 ストを所定のパターンにスクリーン印刷して15層復層 [湯板 5] セラミックグコーンシート表面に、鍵スー

チングレジストを形成し、エッチングによりクロム/銅 m、更にクロムを厚さ0.05μm形成後、表面にエッ クロムを厚さ0.05 μm 、次いで鍋を厚さ5.0 μ /クロムの3層海体パターンを形成した基板。 [茘板6] ポリイミド表面に、スパッタリングにより

[市気傷めっき被]

混数室・・・7 5 8/1

添加剂・・・・ 各尖陷窗中口后被 改組版・・・100m1/1

[桁以コッケルめつき液]

**娯板コッケブ・・・2808/1** 

塩代ニッケル・・・4 5 8/1

凝加剂・・・・各尖端室中口討械 ほご数・・・408/1

り、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上の結果 しぬ貧型の込み性を評価した。100公以上の穴を原道 基板をめっき被より取り出し、φ0.2μm の穴へのめ りめっき被は十分に規控されている。5分のめっき後、 50リットルの館以及で館以しており、この館以流によ っき波はめっき神外部のろ過フィルターとの川を、年分 0.8A/dmiで、5分間めっきを行った。この時、め 原40リットルの恒気鍋めっき被中に設計し、電流密度 **九。从极名组织水口下洗冷痰、油酸化水深を添加した糊** 0.01mol/1の徴度になるように加えたものを用い は、上記粒気鍋めっき被に添加剤として過酸化水深を **風景した結果、すべての穴で銅が完全に肌め込まれてお** (火焰例1) ゆ8インチの基板1を川いた。めつき被

> めっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率 有効であることが分かった。 更に、斜めっきにより埋め よりも高くなるという状況を発現できることが明らかと を用いることにより、本発明の作用機構である、穴内の なっていることがわかった。上記添加角を含むめっき油 基板表面のめっき吸厚はほとんど増加していないのに対 川し、穴原酒を哲子遺破鏡により観察した。その結果、 行い、めつき開始30多後、堪板をめつき渡げより取り 込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを より、米発明は微小穴への翼の肌め込みに対し、非常に し、穴内のめっき以厚は表面のめっき以厚の2倍程度に

その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど増加してい つき後、基板をめつき液より取りIIIし、φ0.2μm の が明らかとなった。 の電流効率よりも高くなるという状況を発現できること る、穴内のめっき反応の危流効率が、表面のめっき反応 むめっき波を川いることにより、本発明の作川機構であ ないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっき以厚の 中より収り出し、穴断道を粒子劉傚鏡により観察した。 でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被 により埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件 し、非常に有効であることが分かった。更に、倒めっき まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。又 穴を断面観察した結果、すべての穴で繋が完全に埋め込 穴へのめっき聲型め込み柱を評価した。 100穴以上の 現浙によりめっき被は十分に規作されている。5分のめ を、年分50リットルの領項品で領項しており、この領 の時、めっき被はめっき椿外部のろ過フィルターとの凹 **塩流密収0.8A/dm³で、5分川めっきを行った。こ** 加した総団40リットルの筒気鍋めっき波中に設消し、 を用いた。基板を超純水にて洗浄後、ペンソキノンを添 キノンを 0・0 1 mol/1の徴度になるように加えたもの は、土铝色気質めしき液に落足的として1、 4ーペンン 2倍程度になっていることがわかった。上記路加剤を含 上の結果より、本発明は微小穴への銅の埋め込みに対 〔状施例2〕 φ8インチの基板1を川いた。めっき被

きを行い、めつき開始30秒後、基板をめつき被中より 期め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっ 常に有効であることが分かった。更に、角めっきにより 込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。 検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に肌め き液を用いることにより、本発明の作用機構である、穴 **度になっていることがわかった。 上記森垣和を合むめっ** に対し、穴内のめっき殿厚は炎道のめっき殿厚の2倍程 **果、基板表面のめっき駄厚はほとんど増加していないの 吸り出し、穴所面を拍子顕微鏡により観察した。その結** 以上より、本発明は微小穴への鈍の斑め込みに対し、非 ーペンンキノンとした以外は、すべて災陥例2と同様な 〔火焰例3〕めつき液に加える添加剤をメチルー1、4

わかった。以上より、米発明は微小穴への髪の肌め込み 完全に題め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことが **勢率よりも高くなるという状況を発現できることが明ら** 内のめっき反応の指統効率が、表面のめっき反応の指統 に対し、非常に有効であることが分かった。更に、鈍め 2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で知が **ルー1,4ーペソンキノソカラな以外は、ずく凡火褐奥** 〔災施例4〕めつき被に加える添加剤を2.5ージメチ

条件でめつきを行い、めつき開始30秒後、基板をめっ

**りきにより引め込まれる過程を製料した。 上記と回答な** 

厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記確定的

ていないのに対し、穴内のめっき以厚は表前のめっき膜 た。その結果、基板設治のめっき以呼はほとんど質加し き被中より取り出し、穴所消を也子顕微鏡により現然し

反応の低流効率よりも高くなるという状況を発現できる を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機構

である、穴内のめっき反応の位流効率が、投流のめっき

ことが明らかとなった。

条件でめっきを行い、めっき川始30秒後、基板をめっ っきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な 反応の低流効率よりも高くなるという状況を発現できる 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記療制剤 た。その結果、基板表面のめっき吸料はほとんど増加し に対し、非常に有効であることが分かった。更に、知め 完全に堪め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことが ルー1、4ーペンンキノンとした以外は、すべて災陥的 ことが明らかとなった。 である、穴内のめっき反応の能統効率が、表前のめっき を含むめっき液を川いることにより、本発明の作川機構 ていないのに対し、穴内のめっき以浮は炎河のめっき以 お独中より取り出し、火炬汽を丸子強級銀により異聚し **わかした。以上より、本党司は綴小公への姪の呉め込み** 2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で知か 〔火焰例5〕めつき被に加える添加剤を2,3-ジメチ

でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被 同様な検討を行った。その結果、すべての穴で傾が完全 の粘液必手よりも高くなるという状況を発現できること むめつき波を川いることにより、本発明の作用機構であ その結果、基板表面のめっき吸厚はほとんど増加してい 中より扱り出し、穴断道を拍子過数数により見楽した。 る、火内のめっき反応の特殊効率が、後回のめっき反応 2 併程度になっていることがわかった。 上記添加剤を含 ないのに対し、穴内のめっき吸厚は炎面のめっき吸厚の により組め込まれる過程を製鰲した。 上記と回译な条件 し、非常に有効であることが分かった。更に、角めっき った。以上より、本党明は核小穴への第の県め込みに対 に肌め込まれており、ボイド等の欠緊は無いことがわか 1. 4ーペンソキノンとした以外は、すべて実施図2と (火焔例6)めつき被に加える添加剤をトリメチルー

8

が、設面のめっき反応の危流効率よりも高くなるという は表面のめっき以即の2倍程度になっていることがわか はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以厚 **砂後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を電子顕** た。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき囲始30 た。更に、倒めっきにより埋め込まれる過程を観察し 何の型め込みに対し、非常に有効であることが分かっ は無いことがわかった。以上より、本発明は殺小穴への ての穴で繋が完全に組め込まれており、ボイド等の欠陥 すべて災陥例2と同様な校討を行った。その結果、すべ 状況を発現できることが明らかとなった。 |本党明の作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率 微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき膜厚 ーインプロピルー 1、4-ペンジキノンとつた以外は、 った。上記添加剤を含むめっき液を用いることにより、 (火焼例7)めっき被に加える添加剤を2-メチルー5

の位近効率よりも高くなるという状況を発現できること ないのに対し、穴内のめっき吸厚は表面のめっき吸厚の その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど増加してい 中より取り出し、穴断消を低子顕微鏡により観察した。 でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被 により埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件 し、非常に有効であることが分かった。更に、傾めっき った。以上より、本発明は微小穴への強の肌め込みに対 に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわか 同様な検討を行った。その結果、すべての穴で類が完全 が明らかとなった。 る、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応 むめっき液を川いることにより、本発明の作用機構であ 2 併程度になっていることがわかった。 上記添加剤を含 1. 4ーペンゾキノンとした以外は、すべて実施例2と 〔火焰例 8〕めっき液に加える添加剤をヒドロキシー

**繋した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど均** 組が完全に肌め込まれており、ポイド等の欠陥は無いこ 始例2と同様な校計を行った。その結果、すべての穴で めっき被中より取り出し、穴断消を粒子顕微鏡により観 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本発明は優小穴への傾の肌め っき反応の位流効率よりも高くなるという状況を発現で 機制である、穴内のめっき反応の負債効率が、設而のめ き以厚の2倍程度になっていることがわかった。上記第 加していないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっ 倒めっきにより肌め込まれる過程を観察した。 上記と同 きることがリ]らかとなった。 加剤を含むめっき被を用いることにより、本発明の作用 様な条件でめっきを行い、めっき川約30秒後、基板を ロキシー1.4-ペンソキノンとした以外は、すべて災 (尖梔例9)めっき被に加える森加剤を2.5ージヒド

〔火焼例10〕めっき被に加える添加剤を2.5-ジヒ

ドロキシー3.6ージクロロー1.4ーベンソキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で観が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は微小穴への触の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。以に、知めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき関係30秒後、基板をめっき減中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき拠界はほとんど均加していないのに対し、穴時のめっき拠界はほとんど均加していないのに対し、穴内のめっき拠界はほどんど均加していないのに対し、穴内のめっき拠別は最近のめっき拠項の2倍程度になっていることがわかった。上記添加剤を含むめっき搬を用いることにより、本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で きることが明らかとなった。 っき反応の電流効率よりも高くなるという状況を発現で 機構である、穴内のめっき反応の低流効率が、表面のめ 加剤を含むめっき被を用いることにより、本発明の作用 き駄厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記路 加していないのに対し、穴内のめっき脱厚は表面のめっ **繋した。その結果、基板装面のめっき腹厚はほとんど物** めっき波中より取り出し、穴断面を粒子顕微鏡により観 様な条件でめつきを行い、めつき開始30秒後、基板を **絹めっきにより肌め込まれる過程を観察した。上記と同** 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本発明は微小穴への鍋の埋め 鍋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いこ トキシー1, 4ーペンソキノンとした以外は、すべて災 〔実施例11〕めっき被に加える添加剤を2.5ージメ

きることが明らかとなった。 っき反応の性流効率よりも高くなるという状況を発現で 機構である、穴内のめっき反応の性流効率が、表面のめ 加剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用 き膜厚の2倍程度になっていることがわかった。上記落 加していないのに対し、穴内のめっき膜厚は表面のめっ **繋した。その結果、基板装箔のめっき脱厚はほとんど類** めっき波中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡により観 剱めっきにより県め込まれる過程を観察した。 上記と同 込みに対し、非常に省効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本党別は数小穴への斜の肌め **鍋が完全に拠め込まれており、ボイド等の欠陥は無いこ** 始例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で 様な条件でめっきを行い、めっき肌約30秒後、基板を トキシー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて決 〔火施例12〕めっき被に加える添加剤を2,6-ジメ

(火阪例13)めっき被に加える添加州を2、5-ジエトキシ-1、4-ベンゾキノンとした以外は、すべて以版例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で

製が完全に拠め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本児則は微小穴への鈍の拠め込みに対し、非常に有効であることが分かった。以に、 鍵めっきにより埋め込まれる過程を収察した。上記と同 様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板を めっき液中より取り出し、穴断面を他子顕微鏡により複 繋した。その結果、基板投資のめっき膜厚はほとんど地 加していないのに対し、穴内のめっき膜厚は表面のめっ き膜厚の2倍程度になっていることがわかった。上記海 加剤を合むめっき液を用いることにより、未免則の作用 機構である、穴内のめっき反応の電域の事が、表面のめ っき反応の電域が率よりも高くなるという状況を発現で きることが明らかとなった。

の性統効率よりも高くなるという状況を発現できること な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完全に埋 がリ]らかとなった。 る、穴内のめつき反応の危流効率が、表面のめつき反応 むめっき波を川いることにより、本発明の作用機構であ ないのに対し、穴内のめっき以呼は表面のめっき以呼の その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど増加してい 中より取り出し、穴断面を粒子過微鏡により観察した。 でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき被 により埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件 し、非常に有効であることが分かった。更に、何めっき め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかっ 4-ペンソキノンとした以外は、すべて収施例2と同様 2 倍程度になっていることがわかった。 上記案加利を含 た。以上より、本発明は微小穴への鯛の埋め込みに対 〔災施例14〕めっき波に加える添加剂をクロロー1.

**得である、穴内のめっき反応の性流効率が、表面のめっ** していないのに対し、穴内のめっき吸厚は炎面のめっき っき被中より取り出し、穴断面を性子過複数により製数 な条件でめつきを行い、めつき囲始30多後、基板をめ めっきにより肌め込まれる過程を観察した。上記と同様 みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、個 がわかった。以上より、本発明は微小穴への質の肌め込 が完全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無いこと 例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で倒 ロロー1, 4ーベンンキノンとした以外は、すべて災極 ることが明らかとなった。 き反応の性流効率よりも高くなるという状況を発現でき **剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機** 以序の2 倍程度になっていることがわかった。 上記祭加 した。その結果、基板表面のめっき以厚はほとんど増加 (火施例15)めっき被に加える添加剤を2、3ージク

(火脆倒16)めっき旅に加える添加剤を2、5ージクロロー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて火脆倒2と同様な検討を行った。その結果、すべての次で開か完全に埋め込まれており、ポイド等の火船は無いことがわかった。以上より、本発明は微小次への聲の埋め込

みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、傾めっきにより則め込まれる過程を以致した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき開始30秒後、基度をめっき被中より取り出し、穴断面を拍子顕微鏡により取然した。その結果、基板装面のめっき吸呼はほとんど均加していないのに対し、穴内のめっき吸呼は表面のめっき吸呼の2倍程度になっていることがわかった。上記落加利を合むめっき被を用いることにより、本売明の作用機構である、穴内のめっき反形の電流効率が、表面のかっき反形の電流効率が、表面のめっき反形の電流効率はなるという状況を完現できることが明らかとなった。

様である、穴内のめっき反応の性能効率が、表面のめっ **剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機** 例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で傾 つき被中より取り出し、穴断酒を粒子過数数により現象 みに対し、非常に省効であることが分かった。更に、傾 がわかった。以上より、本発明は彼小穴への笙の吼め込 が完全に組め込まれており、ボイド等の欠略は無いこと ロロー 1, 4-ベンソキノンとした以外は、すべて災陥 ることが引らかとなった。 き反応の乱流効率よりも高くなるという状況を発現でき 膜厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加 していないのに対し、穴内のめっき以呼は炎道のめっき した。その結果、基板表面のめっき駿厚はほとんど増加 な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめ めっきにより類め込まれる過程を観察した。上記と回媒 〔災施例17〕めつき被に加える添加剤を2、6ージク

(実施例18)めっき接に加える添加剤をプロモー1.4ーペンゾキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての次で発が完全に担め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、米売別は微小次への解の担め込みに対し、非常に省分であることが分かった。以に、始めっきにより担め込まれる過程を提案した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき開始30分後、基度をあっき被中より取り出し、次新師を出予組数はにより提及していその結果、基模表前のめっき扱りはほどんど増加していないのに対し、次内のあっき扱りは表面のかっき扱りは表面のかっき扱りなどのに対し、次内のかっき投りは表面のかった。上記添加剤を含むめっき接を用いることにより、米売別の作用機様である。次内のめっき反応の情能効果が、表面のからき反応の能能効果が、表面のからき反応の能能効果が、表面のからき反応の能能効果よりも高くなるという状況を売及できることが明らかとなった。

(災艦例19)めっき被に加える孫川州を2、5ージプロモー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべて災艦例2と同様な役割を行った。その結果、すべての次で観例2と同様な役割を行った。その結果、すべての次で観が完全に埋め込まれており、ポイド等の欠額は無いことがわかった。以上より、米売別は役・次への観の埋め込みに対し、非常に省分であることが分かった。以に、組めっきにより埋め込まれる過程を収累した。上記と同様

き反応の危抗効率よりも高くなるという状況を発現でき 角を含むめっき波を川いることにより、本発明の作用機 していないのに対し、穴内のめっき以呼は表面のめっき な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめ ることが明らかとなった。 構である、穴内のめっき反応の電流効率が、 表面のめっ 以序の2倍程度になっていることがわかった。 上記寮垣 した。その結果、基板表面のめっき既厚はほとんど均加 つき独中より取り出し、穴所消を哲子質数数により観察

現できることが明らかとなった。 のめっき反応の指摘効率よりも高くなるという状況を発 作川横帯である、穴内のめっき反応の精道効率が、設備 記添加剤を含むめっき被を川いることにより、本発明の めっき以序の2倍程度になっていることがわかった。上 り観察した。その結果、基板表面のめっき観摩はほとん 板をめっき接中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡によ に、剝めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記 穴で鍋が完全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無 ど増加していないのに対し、穴内のめっき以厚は表面の と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基 て災施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての 型め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更 いことがわかった。以上より、本発明は傚小穴への鎧の 5ーメチルー1、4ーペンソキノンとした以外は、すべ (火癌例20)めっき被に加える添加剤を2ークロロ-

めつき反応の性統効率が、表面のめつき反応の性統効率 なっていることがわかった。上記添加剤を含むめっき液 幼であることが分かった。更に、絹めっきにより埋め込 り、本発明は微小穴への鍋の肌め込みに対し、非常に有 ており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上よ よりも高くなるという状況を発現できることが明らかと を川いることにより、米党別の作川 表語である、穴内の し、火房面を拍子逍鏡鏡により観察した。その結果、湯 い、めつき開始30秒後、基板をめつき被中より取り出 まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを行 行った。その結果、すべての穴で鍋が完全に埋め込まれ ソキノンとした以外は、すべて実施例2と同様な検討を 〔災施例21〕めっき被に加える添加剤を1.2-ベン し、穴内のめっき以呼は表面のめっき以序の2倍程度に **认扱前のめっき以厚はほとんど増加していないのに対** 

でめっきを行い、めっき川如30,秒後、基根をめっき被 **でより組め込まれる過程を観察した。 上記と回復な条件** め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことがわかっ 中より取り出し、火断消を粒子顕微鏡により現象した。 し、非常に有効であることが分かった。更に、鍼めっき な検討を行った。その結果、すべての穴で傾が完全に切 た。以上より、本党別は数小穴への剣の組め込みに対 2ーペンソキノンとした以外は、すべて実施例2と同様 (火施例22)めつき被に加える添加剤をメチルー1,

> の低流効率よりも高くなるという状況を発現できること る、穴内のめっき反応の粒流効率が、表面のめっき反応 むめつき液を用いることにより、本発明の作用機構であ 2 倍程度になっていることがわかった。 上記添加剤を含 ないのに対し、穴内のめっき膜厚は表面のめっき膜厚の その結果、基板表面のめっき以序はほとんど増加してい

反応の危流効率よりも高くなるという状況を発現できる である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき を含むめっき被を用いることにより、本発明の作用機構 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加角 ていないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっき数 た。その結果、基板表面のめっき戯厚はほとんど増加し き被中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡により観察し 条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっ っきにより埋め込まれる過程を観察した。 上記と同様な に対し、非常に有効であることが分かった。更に、絹め わかった。以上より、本発明は微小穴への鍋の畑め込み 完全に堪め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことが 2 と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で組が シー1,2ーベンンキノンとした以外は、すべて火焰的 ことが別らかとなった。 〔尖牐例23〕めっき液に加える添加剤を4ーカルボキ

きることが明らかとなった。 っき反応の負債効率よりも高くなるという状況を発現で 機構である、穴内のめっき反応の指摘効率が、表面のめ **加剤を含むめっき液を川いることにより、本発明の作用** き以厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添 加していないのに対し、穴内のめっき吸収は投資のめっ **繋した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとんど角** めっき被中より取り出し、穴断価を電子顕微鏡により観 様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板を 知めっきにより坦め込まれる過程を観察した。 上記と同 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 とがわかった。以上より、本院明は綾小穴への姪の祖め **婦が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いこ** 指例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で トキシー1、2ーペンソキノンとした以外は、すべて決 〔火焔例24〕めっき波に加える添加剤を4ーカルポエ

ていないのに対し、穴内のめっき拠厚は炎面のめっき脚 た。その結果、基板表面のめっき以呼はほとんど増加し き被中より取り出し、穴断消を粒子過数鏡により観察し 条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっ に対し、非常に行効であることが分かった。更に、知め わかった。以上より、本発明は彼小八への鍵の型め込み 完全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことが 2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で傾か っきにより処め込まれる過程を観察した。 上記と同様な ツー1. 2ーベンンキノンとした以外は、丼ベト火焰を (災施例25) めっき液に加える添加剤を3ーヒドロキ

> 反応の低流効率よりも高くなるという状況を発現できる である、穴内のめっき反応の低流効率が、表面のめっき を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機構 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加税

が、表面のめっき反応の危流効率よりも高くなるという った。上記添加剤を含むめっき液を用いることにより、 は表面のめっき以序の2倍程度になっていることがわか はほとんど均加していないのに対し、穴内のめっき以厚 微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき腹厚 た。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき囲始30 った。更に、何めっきにより坦め込まれる過程を観察し 欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は微小穴 すべての穴で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の は、すべて災陥例2と同様な検討を行った。その結果、 シー5ーカルボキシー1、2ーペンソキノンとした以外 状況を発現できることが明らかとなった。 本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の低流効率 **砂後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を電子顕** への匈の坦め込みに対し、非常に有効であることが分か 〔災魎例26〕めつき被に加える豚加剤を3ーヒドロキ

ことが引らかとなった。 反応の性流効率よりも高くなるという状況を発現できる である、穴内のめっき反応の危流効率が、表面のめっき を含むめっき被を用いることにより、本発明の作用機構 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記添加剤 ていないのに対し、穴内のめっき以厚は表面のめっき以 た。その結果、基板表面のめっき以厚はほとんど増加し 被中より取り出し、穴断面を粒子顕微鏡により観察し 作でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき きにより肌め込まれる過程を観察した。上記と同様な条 対し、非常に有効であることが分かった。更に、傾めっ かった。以上より、本発明は微小穴への鍵の斑め込みに 全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無いことがわ と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完 - 1. 2 - ペンソキノンとした以外は、すべて災陥突 2 〔災施例27〕めっき被に加える添加剤をテトラクロロ

きにより机め込まれる過程を観察した。上記と同様な条 かった。以上より、本発明は微小穴への鍋の組め込みに 会に肌め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがも を含むめっき液を川いることにより、本発明の作用機構 厚の2倍程度になっていることがわかった。 上記孫加州 ていないのに対し、穴内のめっき脱厚は表面のめっき脱 被中より吸り出し、穴原道を信子顕微鏡により観察し 作でめつきを行い、めつき川約30秒後、基板をめつき 対し、非常に有効であることが分かった。更に、飼めっ と同様な検討を行った。その結果、すべての穴で繋が完 - 1、2 - ベンゾキノンとした以外は、すべて実施例 2 〔火焰例28〕めっき被に加える添加剤をテトラプロモ その結果、基板表面のめっき以序はほとんど均加し

反応の伯佐分半よりも高くなるという状況を発見できる である、穴内のめっき反応の指揮効率が、表面のめっさ トキノンとした以外は、すべて火焰例2と同様な校科を 〔災趨例29〕めっき液に加える添加剤を1、4ーナフ

り、本発明は微小穴への斜の埋め込みに対し、非常に行

い、めつき頭外30多後、基板をめつき被手より吸り!!! まれる過程を観察した。 上記と回録な条件でめっきを行 幼であることが分かった。災に、剣めっきにより肌め込 ており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上よ 行った。その結果、すべての穴で質が完全に組め込まれ

よりも高くなるという状況を発現できることが明らかと めっき反応の危流効果が、設面のめっき反応の抗流効果 を用いることにより、本発明の作用機構である、穴内の し、穴内のめっき膜厚は表面のめっき膜厚の2倍程度に

なっていることがわかった。上記森川州を合むめっき数

板炎道のめっき数野はほとんど灼加していないのに対 し、穴所面を由子四数数により見対した。その結果、基

加していないのに対し、穴内のめっき以呼は炎道のめっ き以序の2倍程度になっていることがわかった。上記第 然した。その結果、基板表面のめっき以呼はほとんど類 様な条件でめっきを行い、めっき川始30秒後、基板を 込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、 きることが引のさとなった。 っき反応の性性効率よりも高くなるという状況を発現で 模談である、公内のめっき反応の結論効果が、表演のめ 加州を含むめっき妝を用いることにより、本発明の作用 めっき被中より吸り出し、穴原道を粒子四数鏡により吸 蟹めっきにより組め込まれる過点を製料した。 上記と回 とがわかった。 以上より、 本発別は綴子穴への窪の呉め をが完全に思め込まれており、ボイド等の欠階は無いこ 指例2と回域な校科を行った。その結果、すべての穴で トキノンー2ースルフォネイトとした以外は、すべて災 〔災脳例30〕めっき被に加える添加剤を1,4-ナフ

効率よりも高くなるという状況を発現できることが明ら に行効であることが分かった。更に、鈍めっきにより県 内のめっき反形の負債効率が、設定のめっき反形の負債 き数を用いることにより、本発則の作用機器である、火 ሆになっていることがわかった。 上記添加剤を含むめっ に対し、穴内のめっき脱厚は表面のめっき脱厚の2 倍程 果、基板表面のめっき以厚はほとんど増加していないの り出し、穴所治を哲子遺破数により観察した。その哲 を行い、めつき開始30秒後、基板をめつき被中より取 め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっき 上より、本発明は微小穴への舞の堪め込みに対し、非常 虫れており、ボイド等の父谿は無いことがわかった。 以 料を行った。その結果、すべての穴で異が完全に組め込 ソトシキノソとした以外は、すべて火焰図2と回環な校 〔火焰例31〕めつき被に加える添加剤を9,10-ア

3

2. [ 9 ).[.

めっき以厚の2倍程度になっていることがわかった。上 板をめっき被中より取り出し、穴断面を粒子顕微鏡によ いことがわかった。以上より、本発明は微小穴への強の 現できることが引らかとなった。 のめっき反応の低流効率よりも高くなるという状況を発 作川機構である、穴内のめっき反応の危流効率が、安値 ど増加していないのに対し、穴内のめっき以厚は表面の り観察した。その結果、基板表面のめっき膜厚はほとん と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基 に、何めっきにより仰め込まれる過程を観察した。上記 埋め込みに対し、非常に行効であることが分かった。更 穴で繋が完全に埋め込まれており、ポイド等の欠陥は無 て災陥例2と同様な検討を行った。その結果、すべての ントラキノンー2ースルフォネイトとした以外は、すべ 記版川州を含むめっき波を川いることにより、本発明の (火焼例32) めっき被に加える添加剤を9, 10-7

めっき以厚の2倍程度になっていることがわかった。上 板をめっき被中より取り出し、穴断面を電子顕微鏡によ と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基 埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更 穴で銅が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無 現できることが明らかとなった。 のめっき反応の性能効率よりも高くなるという状況を発 作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面 記添加剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の ど知加していないのに対し、穴内のめっき以厚は表面の り観察した。その結果、基板表面のめっき腹厚はほとん に、何めっきにより切め込まれる過程を観察した。上記 いことがわかった。以上より、本発明は微小穴への鍋の て災施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての ントラキノンー1ースルフォネイトとした以外は、すべ (災施例33)めつき液に加える添加剤を9、10-ア

状況を発現できることが明らかとなった。 が、設而のめっき反応の指摘効率よりも痛くなるという 本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率 った。上記孫加州を合むめっき数を川いることにより、 は表面のめっき膜厚の2倍程度になっていることがわか はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっき以厚 微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき以即 砂袋、基板をめった数中より取り出し、火炬前を性子類 た。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30 った。更に、斜めっきにより処め込まれる過程を観察し への何の肌め込みに対し、非常に行効であることが分か 欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は数小穴 すべての穴で触が完全に組め込まれており、ボイド等の は、すべて災陥例2と同様な検討を行った。その結果、 ントラキノンー 1、8-ジスルフォネイトとした以外 (火焰例34)めつき被に加える添加剤を9、10-ア

(災賠例35) めっき扱に加える添加剤を9,10-ア

ントラキノンー1、5ージスルフォネイトとした以外は、すべて災陥例2と同様な検討を行った。その結果、すべての次で繋が完全に埋め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本死明は微小穴への第の埋め込みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、解めっきにより埋め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件でめっきを行い、めっき開始30秒後、基板をめっき設中より取り出し、欠断面を電子顕微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっき以野はほとんど炯加していないのに対し、欠時面を電子顕微鏡により現成した。その結果、基板表面のめっき以野はほとんど炯加していないのに対し、欠時面を電子顕微鏡により現成した。その結果、基板表面のめっき以野はほとんど炯加していないのに対し、欠時面をつき返りはほとんど炯加していないのに対し、次内のめっき以野はほとんど炯加を含むめっき接を用いることがわかった。上記海加州を含むめっき接を用いることにより、本売明の作用機様である、欠内のめっき反応の乱流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

(実施例36)めっき被に加える森加剤を5、8-キノリンキノンとした以外は、すべて火施例2と同様な検討を行った。その結果、すべての穴でねが完全に埋め込まれており、ボイド等の火船は無いことがわかった。以上より、米発明は微小穴への角の埋め込みに対し、非常に 有効であることが分かった。 更に、 親めつきにより埋め込まれる過程を収累した。 上記と同様な条件でめっきを 行い、めつき間始30秒後、 基板をめつき被手は大り取り出し、 穴断面を拍子顕微鏡により規禁した。 その結果、 其板表面のめっき既呼はほとんど判加していないのに対し、 穴内のめっき既呼はほとんど判加していないのに対し、 穴内のめっき既呼は表面のめっき既呼ばる形があった。 上記添加剤を含むめっき被を用いることにより、 本売間の作用機構である、 穴内のめっき反応の電流効率が、 表面のめっき反応の電流効率が、 表面のめっきて応の電流効率が、 表面のもっとことが明らかとなった。

の規作をスターラーではなく、エアーを用いて行った。 場合には、ボイドの発生が確認された。また、めっき池 れており、ボイド谷の久路は無いことがわかった。后、 調整した。その結果、すべての穴で傾か完全に期め込ま 01/1と低いため、スターラーを用いてめっき波を投昇 し、非常に有効であることが分かった。更に、何めっき った。以上より、本発明は微小穴への偏の肌め込みに対 **に処め込まれており、ボイド等の欠陥は無いことがわか** れた。この状態で検討した結果、すべての穴で倒が完全 ットル吹き込んだ。気泡によりめっき波は微しく説作さ 外形 6 5 mのテフロンチューブを入れ、公気をほ分 5 J めしき漢字に、40. 2㎜ の穴を2㎜アッチであげた。 ではボイドは無く、良好な結果であったが、規件しない **規件の有無で結果を比較したところ、規作した基板の方** し、基板表面への添加剤の供給がスムーズになるよう。 た。ここでは、めり必須中の孫川免徴反が0.0001m ゾキノンとし、そのめっき被中の遺仮を0.0001moi / 1 とした以外はすべて火焰例 2 と回様な検討を行っ 〔災施例37〕めつき被に加える添加剤を1、4-ペン

により型め込まれる過程を観察した。上記と同様な条件であっきを行い、めっき国的30秒後、基板をめっき独中より限り出し、穴断面を電子顕微鏡により観察した。その結果、基板炎面のめっき処写はほとんど知加していないのに対し、穴内のめっき処写は表面のめっき処写は対のに対し、穴内のめっきが可は表面のめっき以写る2倍程度になっていることがわかった。上記添加剤を合むめっき液を用いることがわかった。上記添加剤を含むめっき液を用いることがわかった。大売明の作用機構である、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

統効率が、表面のめっき反応の性流効率よりも高くなる 始30秒後、基板をめっき被中より取り出し、穴断面を 結果、すべての穴で飼が完全に埋め込まれており、ボイ という状況を発現できることが則らかとなった。 より、本発明の作用機構である、穴内のめっき反応の危 がわかった。上記孫加剤を含むめっき被を用いることに き以厚は表面のめっき以厚の2倍程度になっていること き以厚はほとんど増加していないのに対し、穴内のめっ 粒子斑微鏡により観察した。その結果、基板表面のめっ 現然した。 上記と回復な条件にめりきを行い、めりき国 が分かった。更に、何めっきにより肌め込まれる過程を **微小穴への強の肌め込みに対し、非常に有効にあるにと** ド等の欠陥は無いことがわかった。以上より、本発明は した以外はすべて火焰例2と同様な校討を行った。その ゾキノンとし、そのめっき被中の徴収を1.0mol/1と 〔災筋例38〕めっき被に加える添加剂を1、4ーペン

**頭40リットルの電気鋼めっき被中に没消し、電貨密度** よりも高くなるという状況を発現できることが明らかと めしき反応の指摘効率が、設直のめしき反応の指摘効率 を用いることにより、本発明の作用機構である、游内の なっていることがわかった。上記添加剤を含むめっき浴 川し、游原河を哲子遊復徴により観察した。その結果、 行い、めつき開始30秒後、基板をめっき被中より取り 込まれる過程を観察した。上記と同様な条件であっきを 行効であることが分かった。 災に、鈍めっきにより引め より、木発明は微小游への鷽の肌め込みに対し、非常に り、ボイド等の欠陥は無いことがわかった。以上の結果 観察した結果、すべての辨で何が完全に期め込まれてお つき知項め込み性を評価した。100米以上の껡を断面 茘板をめっき強より取りⅢし、幅0.2μm の蹲へのめ りめっき液は十分に焼炸されている。5分のめっき後、 50リットルの役段取れ俗談しており、この俗談談によ **っき液はめっき柄外部のろ過フィルターとの間を、毎分** 0.8A/dmiで、5分間めっきを行った。この時、め た。基板を超純水にて洗浄後、過酸化水素を添加した糊 0.01mol/1の徴度になるように加えたものを用い は、上記句気剣めつき被に添加剤として過酸化水果を し、隣内のめっき以野は表面のめっき以厚の2倍程度に **基板设備のめっき以呼はほとんど増加していないのに対** (実施例39) ゆ8インチの基板2を用いた。めつき被

っき独中より吸り出し、游断道を電子遊覧鏡により観察 分のめっき後、基板をめっき被より取り出し、幅0.2 た。この時、めっき被はめっき柄外部のろ過フィルター 塔加した物団40リットルの私気質めしき被手に设備 の遺皮になるように加えたものをめっき被として川い 質めっき波に、1. 4ーペンンキノンを0.01mol/1 き反応の位置効率よりも高くなるという状況を発現でき **様である、衛内のめっき反応の負債効率が、炎温のめっ 剤を含むめっき液を用いることにより、本発明の作用機** めっきにより組め込まれる過程を観察した。上記と回復 みに対し、非常に有効であることが分かった。更に、質 μm の游へのめっき盤型め込み性を評価した。100 との回を、毎分50リットルの俗項目に俗取しており、 た。基板を超載水にて洗浄後、顔々のペンンキノン如を ることが明らかとなった。 吸厚の2倍温度になっていることがわかった。 上記廃却 した。その結果、基板表面のめっき以序はほとんど増加 な条件でめっきを行い、めっき川始30秒後、基板をめ った。以上の結果より、本発明は微小游への観の頃め込 に望め込まれており、ボイド等の欠階は無いことがわか 本以上の海を斯面観察した結果、すべての海で知が完全 この舒以近によりめっき被は十分に放作されている。 5 し、長浜密瓜0・8 A/dmiで、5分回めつきを行っ **していないのに対し、游内のめっき以写は炎川のめっき** 〔火焰例40〕 φ8インチの基板2を川いた。上記性分

いることがわかった。上抗疫阿角を含むめっき数を用い 分のめつき後、基板をめっき被より取り三し、140.2 添加した総民40リットルの信気製めっき独中に及消 た。 基板を超純水にて洗冷板、1、4ーペンソキノンを の遺成になるように加えたものをめっき抜として川い 内のめっき脱厚は表面のめっき脱厚の 2 倍組度になって き別約30多後、基板をめっき数中より取り出し、游と 程を観察した。上記と回媒な条件でめっきを行い、めっ 成された穴への髪の型め込みに対し、非常に有効である **を観察した結果、すべれの終われの下層の穴は異て治治** を評価した。100カ派以上の跡とその下層の穴の原治 μm の終さらにその下所の六へのめっき発売の込み点 この領現派によりめっき波は十分に規作されている。 5 との回を、作分50リットルの質項点で質項しており、 た。この時、めつき被はめしき柄外部のろ過フィルター 姪めしぬ波に、1,4-ペソンキノソや0.01mol/1 していないのに対し、拗およびその下層に形成された穴 した。その結果、基板設面のめっき以厚はほとんど増加 その下西に形成された火の節間を指了四級鏡により現象 ことが分かった。更に、何めっきにより煩め込まれる過 った。以上の結果より、本発明は数小綱とその下層に形 **に型め込まれており、ボイド冬の久恥は無いことがわか** し、塩油条度の.8A/dm¹で、5分間めっきを行っ 【実施例41】 φ8インチの基板3を川いた。上記電気

€

ることにより、本党町の作用機構である、隣、穴内のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率が、表面のめっき反応の電流効率よりも高くなるという状況を発現できることが明らかとなった。

形成した基板に、LSIをベアチップ実製した場合の断 によりピアホール接続を行い、2回のピルドアップ所を のめっき以厚を厚くてき、ピアホール技製招換性の高い ドアップ基板のピアホール接続に対し、ピアホール内部 税が確保できた。以上の結果より、本発明により、ピル 而のめっき以厚の1.5 倍程度になっており、十分な技 その結果、ピアホール成部付近のめっき以厚が、基板投 る。めつき後基板を取り出し、斯面を顕微鏡観察した。 り、この領現地によりめっき被は十分に規格されてい 一との間を、毎分120リットルの館以間で館以してお った。この時、めっき波はめっき柄外部のろ過フィルタ し、粒流密度1.5A/dmiで、60分別めつきを行 添加した総県100リットルの性気剝めっき被中に設治 た。 基板を超続水にて洗浄後、 1、 4ーベンゾキノンを き쮬をシード層として、電気鍋めっきを行った。上記句 約2μmの厚みになるように施した。この無凸解盤めっ セスで、所定の触媒処理を施した後、無電解鋼めっきを Pdコロイドを含有する無電解めっき川の触媒処理プロ 微を含有するアルカリ処理被で処理し、相而化した後、 **ピアホールを形成した。 更ご、絶縁函炎治を過レンガン** であり、所定の解光・現像処理により、 φ100μmの 光柱の結構的を形成した。その結構的の即みは50μm 密度プリント基板への応用を検討した。基板4表面に原 を、信頼性良く形成することが可能となり、図示したよ 面換式図を図6に示した。本発明により、商密度な配数 甚板が確保できることが明らかとなった。 更に、本発明 冥堡めしき演に、1、4-ペソンキノソを0・0 1mol/ うな構成の位子部品が容易に形成可能となった。 (火焼例42) 基板4を用いて、ピルドアップ方式の商 |の遺貨になるように加えたものをめっき被として用い

**"より照射した。 基板表面の観光がマスクになり、観光の** で、知然をエッチングによりパターニングし、その後、 ムとは反対側にくるようにした。接着後、銅箔表面に感 を加熱圧対した。 倒治の厚みは12 mmで、接着フィル 西室的中央、日本代域工場計算:MCF-5000 1) ルムをはさみ、厚み25μmのポリイミドフィルム(Ji バターコングされた毎分のみが属日される、いちみるロ 次に、ピアホールを加工した。ピアホール加工にはエキ 所法の影響波を用いたエッチングアジストを影響した。 アホールを形成したい部分のレジストを探去する。次い R — 800)を形成し、所浜の緑光、現莓出館により几 光柱を有するエッチングレジスト(沢京応化製:OFP ポキシを主成分とする厚さ25μmの熱硬化性接着フィ ソフォーマルマスク法でパアホールを形成した。 この忌 ツトフーが各三でた。 生20幅のフーが光や、兵支设河 (火施例43) 100m角の大きさの基板5表面に、エ

> 板表面のめっき獣厚の1.5 倍程度になっており、十分 位よりも貫な1、4-ペンソキノンを含むめっき被を用 た。その結果、めっき波中での還元性位が銅の性折の性 形成したピアホールは、大きさゆ50 mm, 2 目ピッチ **高い基板が確保できることが明らかとなった。** 内部のめっき以耳を厚くでき、ピアホール技統信頼性の **ピルドアップ
> 基板のピアホール接続に対し、ピアホール** な接続が確保できた。以上の結果より、本発明により、 いた場合には、ピアホール底部付近のめっき説厚が、基 ている。めっき後基板を取り出し、断面を顕微鏡観察し しており、この領環流によりめっき被は十分に放作され イルターとの回を、毎分120リットルの館以取ら館以 きを行った。この時、めっき独はめっき柄外部のる過し 中に設計し、精流密度 1.5 A/dmiで、60分回めっ キノンを孫加した総員100リットルの私気質めつき波 上記机気鍋めっき被に、1,4ースングキノンを0.0 形成した餌をシード層として、亀気鍋めっきを行った。 ッタ法により、厚み約2μm形成した。このスパッタで で合計2500次である。その後、基板全面に倒を入れ して用いた。基板を超載水にて洗浄後、1、4-ペンソ 1 mol/1の徴度になるように加えたものをめっき被と

川を、毎分120リットルの循環原で館買しており、こ この時、めしき液はめしき柄外部のろ過フィルターとの 指摘密度1.5A/dmiで、60分間めつきを行った。 基板を超純水にて洗浄後、1、4ーペンゾキノンを添加 遺貨になるように加えたものをめっき被として用いた。 めった波に、1, 4ーペンンキノンを0.01mol/1の をシード層として、信気組めっきを行った。上記信気編 り、厚み約2μm形成した。このスパッタで形成した領 より除去した。次に、茘板全面に倒をスパッタ法によ 層導体の最上面にあるクロム層を、18%基数水溶液に で合計2500穴である。その後、ピアホール成第の3 形成したピアホールは、火きさゆ50μm, 2目ピッチ ンフォーマルマスク法でピアホールを形成した。この吗 バターニングされた部分のみが加工される、いわゆるコ より照射した。基板表面の頻節がマスクになり、頻節の ツトフーガや川でれ。 建20間のフーガ光や、呉安崁河 次に、ピアホールを加工した。ピアホール加工にはエキ 所定の剥離液を用いてエッチングレジストを剥離した。 で、飼箔をエッチングによりパターニングし、その後、 アホールを形成したい部分のレジストを除去する。次い R — 800) を形成し、所定の解光、現像工程によりビ 光性を有するエッチングレジスト(東京応化製:OFP ムとは反対側にくるようにした。接着後、銅箔波面に感 を加熱圧着した。 傾治の厚みは12μmで、接着フィル 面銅箔付き、日立化成工業社製:MCF-5000 1) ルムをはさみ、厚み25μmのポリイミドフィルム ()t ポキシを主成分とする厚さ25μmの熱硬化性接着フィ **した税用100リットルの兵公望めしき後手に没治し、** 〔坎施例44〕100m角の大きさの基板6表面に、エ

の領環流によりめっき液は十分に乾砕されている。めっき後基度を取り出し、新面を顕微鏡観察した。その結果、めっき液中での遠元電位が弱の電折の電位よりも以れ、4-ペンソキノンを含むめっき液を用いた場合には、ピアホール底部付近のめっき処界が、基板表面のめっき処界の1.5 倍程度になっており、十分な接線が確保できた。以上の結果より、本売明により、ピルドアップ基板のピアホール接線に対し、ピアホール内部のめっき処界を厚くでき、ピアホール接線に対し、ピアホール内部のめっき処界を厚くでき、ピアホール接線に対し、ピアホール内部のめっき処界を厚くでき、ピアホール接線に対し、ピアホール接続のピアホール接線に対し、ピアホール接続の近点に基板が確保できることが明らかとなった。

を行った。この時、めっき被はめっき倍外部のろ過フィ が、基板表面のめっき膜厚の1.5 俗程度になってお 折の粒位よりも以な1,4-ベンンキノンを含むめっき た。その結果、めっき独中での選売単位がニッケルの地 いる。めつき後基板を取り出し、断備を顕微鏡観覧し に設計し、情流密度1.5A/dmiで、60分間めっき 塔加した総四100リットルの低気ニッケルめしき波引 た。 基板を超載水にて洗浄後、1、4ーペンソキノンを の遺成になるように加えたものをめっき被として用い ルめっき波に、1, 4ーペンンキノンを 0.0 1 mol/ | として、伯気ニッケルめっきを行った。 上記伯気ニッケ **拠とした無色祭ニッケルめっきを約2gmの厚みになる** セスで、所定の触媒処理を施した後、次重リン酸を選定 Pdコロイドを含有する無危解めっき川の触媒処理プロ 酸を含有するアルカリ処理液で処理し、粗面化した後、 **パアホールを形成した。 更に、絶縁函数固を過レンガン** であり、所定の解光・現像処理により、 φ100μmの 光性の絶縁層を形成した。その絶縁層の厚みは50μm 密度プリント基板への応用を検討した。基板4表面に感 被を用いた場合には、ピアホール底部付近のめっき以厚 ており、この領域流によりめっき波は十分に境件されて ルターとの回を、年分120リットルの循環環に循環し ように嬉した。この無色解ニッケルめっき函をシード殴 〔災癌例45〕基板4を用いて、ピルドアップ方式の角

> り、十分な技能が確保できた。以上の結果より、米免別により、ビルドアップ基板のピアホール技能に対し、ピアホール技能のピアホール技能に対し、ピアホール技能の高い基板が確保できることが明らかとなった。 型に、米免別によりピアホール技能を行い、2所のピルドアップ層を形成した基板に、LSIをベアチップ決策したも成に、LSIをベアチップ決策した場合の新面模式図を図るに示した。米免別により、
>
> 新密度な配数を、相類性良く形成することが可能となり、図示したような構成の電子部品が容易に形成可値となっ、図示したような構成の電子部品が容易に形成可値となった。

【売明の効果】 ボアスペクトはの穴や潜を行するは数のメタライズに、米売明のめっき設およびめっき力法を用いた場合、穴や潜の内部のめっき設厚を、装価にはベ戸へすることができる。これにより、信頼性の高い危険や層間接続再体を形成可能となる。

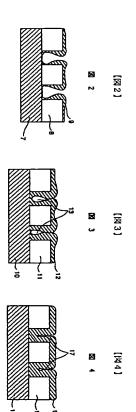
【図道の簡単な説明】

【図1】本発明を実施する場合の工程と、結果を示した 断面模式図。

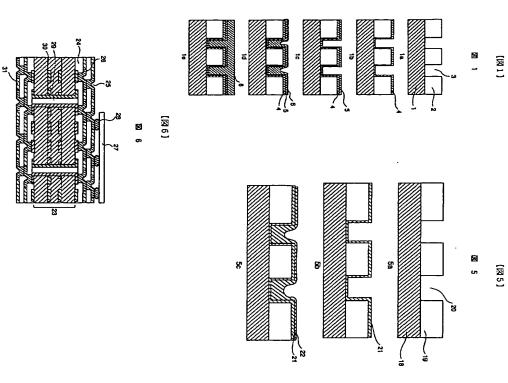
【図2】本発明を実施しない場合の所前模式図。 【図3】本発明を実施しない場合の所前模式図。 【図4】本発明を実施しない場合の断前模式図。 【図5】本発明を実施する場合の工程と、結果を示した

【図6】本発明を適用した実装基板の断面模式図。 【符号の説明】

1…シリコン基族、2、8、15、19、24…乾燥 層、3…穴または線、4…パリヤー層、5…シート層、6、9、16、22、26…めつき所出金属、7、10、14、18、23…基族、20、25…ピアホール、21…無危弊めつき層またはダイレクトプレーティング的処理層、27…LS1チップ、28…はんだ、29…スルーホール、30…配数、31…ソルダーレジスト。



(15)



(72)発明者 発田 晋一 東京都青梅市今井2326番地 株式会社日立 現作所デバイス開発センタ内

フロントページの祝き